



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107331163 A

(43)申请公布日 2017. 11. 07

(21)申请号 201710526572.7

(22)申请日 2017.06.30

(71)申请人 贵阳海信网络科技有限公司

地址 550081 贵州省贵阳市高新技术产业
开发区湖滨路10号

(72)发明人 王栋梁 阎凡兵 钮玉晓 尹纪军
丁继强

(74)专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理
有限公司 11291

代理人 朱佳

(51) Int. Cl.

G08G 1/065(2006.01)

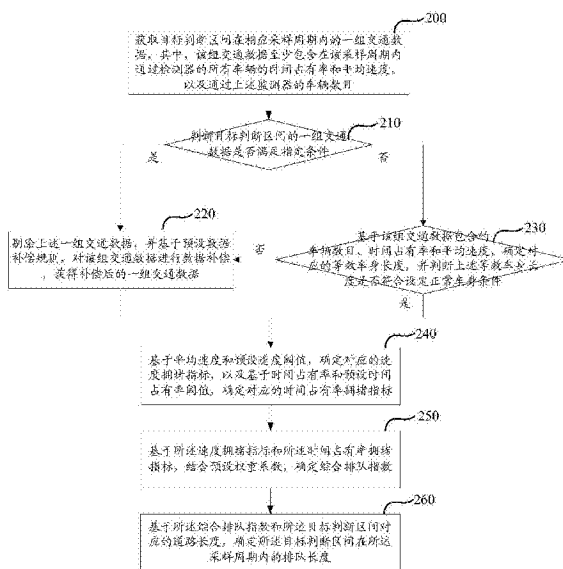
权利要求书3页 说明书10页 附图3页

(54)发明名称

一种排队长度计算方法及装置

(57)摘要

本发明涉及交通检测技术领域,尤其涉及一种排队长度计算方法及装置,用于提高现有的排队长度计算方法的准确度,该方法为,首先,获取目标判断区间在相应采样周期内的一组交通数据,然后,基于获取的交通数据包含的时间占有率和平均速度,分别确定相应的时间占有率拥堵指标和速度拥堵指标,以及基于时间占有率拥堵指标和速度拥堵指标,结合权重,确定综合排队指数,最后,基于综合排队指数和目标判断区间的道路长度,确定排队长度,这样,通过当前采样周期内交通流的变化趋势,实时地确定综合排队指数,进而确定当前排队长度,使得排队计算结果更接近真实值,从而提高了准确度,进而提高了用户体验。



1. 一种排队长度计算方法,其特征在于,包括:

获取目标判断区间在相应采样周期内的一组交通数据,其中,所述目标判断区间内存在至少一个检测器,所述一组交通数据至少包含在所述采样周期内通过所述检测器的所有车辆的时间占有率和平均速度;

基于平均速度和预设速度阈值,确定对应的速度拥堵指标,以及基于时间占有率和预设时间占有率阈值,确定对应的时间占有率拥堵指标;

基于所述速度拥堵指标和所述时间占有率拥堵指标,结合预设权重系数,确定综合排队指数;

基于所述综合排队指数和所述目标判断区间对应的道路长度,确定所述目标判断区间在所述采样周期内的排队长度。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述一组交通数据还包括在所述采样周期内通过所述检测器的车辆数目。

3. 如权利要求1或2所述的方法,其特征在于,获取目标判断区间在相应采样周期内的一组交通数据之后,基于平均速度和预设速度阈值,确定对应的速度拥堵指标,以及基于时间占有率和预设时间占有率阈值,确定对应的时间占有率拥堵指标之前,进一步包括:

判断所述一组交通数据是否满足指定条件,所述指定条件用于清洗非正常交通数据;

确定满足时,剔除所述一组交通数据,并基于预设数据补偿规则,对所述一组交通数据进行数据补偿,获得补偿后的一组交通数据。

4. 如权利要求3所述的方法,其特征在于,所述指定条件至少包含以下任意一种或组合:

所述一组交通数据包含的车辆数目大于第一设定阈值,

所述一组交通数据包含的时间占有率大于第二设定阈值,

所述一组交通数据包含的平均速度大于第三设定阈值。

5. 如权利要求3所述的方法,其特征在于,进一步包括:

确定不满足时,基于所述一组交通数据包含的车辆数目、时间占有率和平均速度,确定所述一组交通数据对应的等效车身长度;

判断所述等效车身长度是否符合设定正常车身条件;

确认符合时,无需处理;否则,剔除所述一组交通数据,并基于预设数据补偿规则,对所述一组交通数据进行数据补偿,获得补偿后的一组交通数据。

6. 如权利要求5所述的方法,其特征在于,基于预设数据补偿规则,对所述一组交通数据进行数据补偿,获得补偿后的一组交通数据,包括:

确定所述一组交通数据连续被剔除的序号,并判断所述序号是否小于等于N,其中,N为大于零的整数;

确定是时,取位于所述一组交通数据对应的采样周期之前的,T个采样周期的各组交通数据的平均结果,作为补偿后的一组交通数据,其中,T为大于零的整数,且T小于等于N;

否则,取位于所述一组交通数据对应的采样周期之前的若干历史交通数据的平滑结果,作为补偿后的一组交通数据。

7. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,基于所述综合排队指数和所述目标判断区间对应的道路长度,确定所述目标判断区间在所述采样周期内的排队长度,包括:

确定所述综合排队指数小于设定阈值时,确定所述排队长度为零;

确定所述综合排队指数等于设定阈值时,确定所述排队长度为前检测道路长度,其中,所述道路长度由位于所述检测器之前的前检测道路长度和位于所述检测器之后的后检测道路长度组成;

确定所述综合排队指数大于设定阈值时,确定所述排队长度为所述道路长度与所述综合排队指数的乘积。

8. 一种排队长度计算装置,其特征在于,包括:

获取单元,用于获取目标判断区间在相应采样周期内的一组交通数据,其中,所述目标判断区间内存在至少一个检测器,所述一组交通数据至少包含在所述采样周期内通过所述检测器的所有车辆的时间占有率和平均速度;

指标确定单元,用于基于平均速度和预设速度阈值,确定对应的速度拥堵指标,以及基于时间占有率和预设时间占有率阈值,确定对应的时间占有率拥堵指标;

指数确定单元,用于基于所述速度拥堵指标和所述时间占有率拥堵指标,结合预设权重系数,确定综合排队指数;

长度确定单元,用于基于所述综合排队指数和所述目标判断区间对应的道路长度,确定所述目标判断区间在所述采样周期内的排队长度。

9. 如权利要求8所述的装置,其特征在于,所述一组交通数据还包括在所述采样周期内通过所述检测器的车辆数目。

10. 如权利要求8或9所述的装置,其特征在于,所述装置还包括预处理单元,所述预处理单元用于:

获取目标判断区间在相应采样周期内的一组交通数据之后,基于平均速度和预设速度阈值,确定对应的速度拥堵指标,以及基于时间占有率和预设时间占有率阈值,确定对应的时间占有率拥堵指标之前,执行以下操作:

判断所述一组交通数据是否满足指定条件,所述指定条件用于清洗非正常交通数据;

确定满足时,剔除所述一组交通数据,并基于预设数据补偿规则,对所述一组交通数据进行数据补偿,获得补偿后的一组交通数据。

11. 如权利要求10所述的装置,其特征在于,所述指定条件至少包含以下任意一种或组合:

所述一组交通数据包含的车辆数目大于第一设定阈值,

所述一组交通数据包含的时间占有率大于第二设定阈值,

所述一组交通数据包含的平均速度大于第三设定阈值。

12. 如权利要求10所述的方法,其特征在于,所述预处理单元用于:

确定不满足时,基于所述一组交通数据包含的车辆数目、时间占有率和平均速度,确定所述一组交通数据对应的等效车身长度;

判断所述等效车身长度是否符合设定正常车身条件;

确认符合时,无需处理;否则,剔除所述一组交通数据,并基于预设数据补偿规则,对所述一组交通数据进行数据补偿,获得补偿后的一组交通数据。

13. 如权利要求12所述的装置,其特征在于,基于预设数据补偿规则,对所述一组交通数据进行数据补偿,获得补偿后的一组交通数据时,所述预处理单元用于:

确定所述一组交通数据连续被剔除的序号,并判断所述序号是否小于等于N,其中,N为大于零的整数;

确定是时,取位于所述一组交通数据对应的采样周期之前的,T个采样周期的各组交通数据的平均结果,作为补偿后的一组交通数据,其中,T为大于零的整数,且T小于等于N;

否则,取位于所述一组交通数据对应的采样周期之前的若干历史交通数据的平滑结果,作为补偿后的一组交通数据。

14.如权利要求7所述的装置,其特征在于,基于所述综合排队指数和所述目标判断区间对应的道路长度,确定所述目标判断区间在所述采样周期内的排队长度时,所述长度确定单元用于:

确定所述综合排队指数小于设定阈值时,确定所述排队长度为零;

确定所述综合排队指数等于设定阈值时,确定所述排队长度为前检测道路长度,其中,所述道路长度由位于所述检测器之前的前检测道路长度和位于所述检测器之后的后检测道路长度组成;

确定所述综合排队指数大于设定阈值时,确定所述排队长度为所述道路长度与所述综合排队指数的乘积。

一种排队长度计算方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及交通检测技术领域,尤其涉及一种排队长度计算方法及装置。

背景技术

[0002] 近年来,我国城市道路交通堵塞问题日趋严重,严重阻碍和制约着城市交通的协调发展,因此,如何能有效缓解交通拥堵,已成为城市交通发展的关键,为了能及时疏导车流,通常是结合道路上车辆的排队长度,合理配置交通信号,以达到缓解交通拥堵的目的。

[0003] 因此,需要准确获取车辆的排队长度,现有技术下,存在以下两种方案:

[0004] 方案一中,基于车流量,建立交叉口排队长度模型,以及基于交叉口排队长度模型,计算道路交叉口排队长度,然而,这种方案中,只考虑了车流量因素,忽略了不同车型的车长不同所带来的误差。

[0005] 方案二中,首先将浮动车(带GPS定位的车辆,如出租车)停车点数据匹配到交叉口路段上提取正常的排队停车点,并通过浮动车行驶轨迹判定该停车点所属车道组,计算浮动车排队停车点距离交叉口的最远距离,然后,计算浮动车通过上游交叉口驶离检测器时刻,再确定停车波速,计算排队状态演化点,计算启动波位置,最后确定最大排队长度,然而,这种方案是基于浮动车数据预测,无法保证浮动车样本数量,因而,无法保证交叉口排队长度预测的准确度。

[0006] 有鉴于此,需要重新设计一种排队长度计算方法,以克服上述缺陷。

发明内容

[0007] 本发明实施例提供一种排队长度计算方法及装置,用以提高现有的排队长度计算方法的准确度。

[0008] 本发明实施例提供的具体技术方案如下:

[0009] 一种排队长度计算方法,包括:

[0010] 获取目标判断区间在相应采样周期内的一组交通数据,其中,所述目标判断区间内存在至少一个检测器,所述一组交通数据至少包含在所述采样周期内通过所述检测器的所有车辆的时间占有率和平均速度;

[0011] 基于平均速度和预设速度阈值,确定对应的速度拥堵指标,以及基于时间占有率和预设时间占有率阈值,确定对应的时间占有率拥堵指标;

[0012] 基于所述速度拥堵指标和所述时间占有率拥堵指标,结合预设权重系数,确定综合排队指数;

[0013] 基于所述综合排队指数和所述目标判断区间对应的道路长度,确定所述目标判断区间在所述采样周期内的排队长度。

[0014] 可选的,所述一组交通数据还包括在所述采样周期内通过所述检测器的车辆数目。

[0015] 可选的,获取目标判断区间在相应采样周期内的一组交通数据之后,基于平均速

度和预设速度阈值,确定对应的速度拥堵指标,以及基于时间占有率和预设时间占有率阈值,确定对应的时间占有率拥堵指标之前,进一步包括:

[0016] 判断所述一组交通数据是否满足指定条件,所述指定条件用于清洗非正常交通数据;

[0017] 确定满足时,剔除所述一组交通数据,并基于预设数据补偿规则,对所述一组交通数据进行数据补偿,获得补偿后的一组交通数据。

[0018] 可选的,所述指定条件至少包含以下任意一种或组合:

[0019] 所述一组交通数据包含的车辆数目大于第一设定阈值,

[0020] 所述一组交通数据包含的时间占有率大于第二设定阈值,

[0021] 所述一组交通数据包含的平均速度大于第三设定阈值。

[0022] 可选的,进一步包括:

[0023] 确定不满足时,基于所述一组交通数据包含的车辆数目、时间占有率和平均速度,确定所述一组交通数据对应的等效车身长度;

[0024] 判断所述等效车身长度是否符合设定正常车身条件;

[0025] 确认符合时,无需处理;否则,剔除所述一组交通数据,并基于预设数据补偿规则,对所述一组交通数据进行数据补偿,获得补偿后的一组交通数据。

[0026] 可选的,基于预设数据补偿规则,对所述一组交通数据进行数据补偿,获得补偿后的一组交通数据,包括:

[0027] 确定所述一组交通数据连续被剔除的序号,并判断所述序号是否小于等于N,其中,N为大于零的整数;

[0028] 确定是时,取位于所述一组交通数据对应的采样周期之前的,T个采样周期的各组交通数据的平均结果,作为补偿后的一组交通数据,其中,T为大于零的整数,且T小于等于N;

[0029] 否则,取位于所述一组交通数据对应的采样周期之前的若干历史交通数据的平滑结果,作为补偿后的一组交通数据。

[0030] 可选的,基于所述综合排队指数和所述目标判断区间对应的道路长度,确定所述目标判断区间在所述采样周期内的排队长度,包括:

[0031] 确定所述综合排队指数小于设定阈值时,确定所述排队长度为零;

[0032] 确定所述综合排队指数等于设定阈值时,确定所述排队长度为前检测道路长度,其中,所述道路长度由位于所述检测器之前的前检测道路长度和位于所述检测器之后的后检测道路长度组成;

[0033] 确定所述综合排队指数大于设定阈值时,确定所述排队长度为所述道路长度与所述综合排队指数的乘积。

[0034] 一种排队长度计算装置,包括:

[0035] 获取单元,用于获取目标判断区间在相应采样周期内的一组交通数据,其中,所述目标判断区间内存在至少一个检测器,所述一组交通数据至少包含在所述采样周期内通过所述检测器的所有车辆的时间占有率和平均速度;

[0036] 指标确定单元,用于基于平均速度和预设速度阈值,确定对应的速度拥堵指标,以及基于时间占有率和预设时间占有率阈值,确定对应的时间占有率拥堵指标;

- [0037] 指数确定单元,用于基于所述速度拥堵指标和所述时间占有率拥堵指标,结合预设权重系数,确定综合排队指数;
- [0038] 长度确定单元,用于基于所述综合排队指数和所述目标判断区间对应的道路长度,确定所述目标判断区间在所述采样周期内的排队长度。
- [0039] 可选的,所述一组交通数据还包括在所述采样周期内通过所述检测器的车辆数目。
- [0040] 可选的,所述装置还包括预处理单元,所述预处理单元用于:
- [0041] 获取目标判断区间在相应采样周期内的一组交通数据之后,基于平均速度和预设速度阈值,确定对应的速度拥堵指标,以及基于时间占有率和预设时间占有率阈值,确定对应的时间占有率拥堵指标之前,执行以下操作:
- [0042] 判断所述一组交通数据是否满足指定条件,所述指定条件用于清洗非正常交通数据;
- [0043] 确定满足时,剔除所述一组交通数据,并基于预设数据补偿规则,对所述一组交通数据进行数据补偿,获得补偿后的一组交通数据。
- [0044] 可选的,所述指定条件至少包含以下任意一种或组合:
- [0045] 所述一组交通数据包含的车辆数目大于第一设定阈值,
- [0046] 所述一组交通数据包含的时间占有率大于第二设定阈值,
- [0047] 所述一组交通数据包含的平均速度大于第三设定阈值。
- [0048] 可选的,所述预处理单元用于:
- [0049] 确定不满足时,基于所述一组交通数据包含的车辆数目、时间占有率和平均速度,确定所述一组交通数据对应的等效车身长度;
- [0050] 判断所述等效车身长度是否符合设定正常车身条件;
- [0051] 确认符合时,无需处理;否则,剔除所述一组交通数据,并基于预设数据补偿规则,对所述一组交通数据进行数据补偿,获得补偿后的一组交通数据。
- [0052] 可选的,基于预设数据补偿规则,对所述一组交通数据进行数据补偿,获得补偿后的一组交通数据时,所述预处理单元用于:
- [0053] 确定所述一组交通数据连续被剔除的序号,并判断所述序号是否小于等于N,其中,N为大于零的整数;
- [0054] 确定是时,取位于所述一组交通数据对应的采样周期之前的,T个采样周期的各组交通数据的平均结果,作为补偿后的一组交通数据,其中,T为大于零的整数,且T小于等于N;
- [0055] 否则,取位于所述一组交通数据对应的采样周期之前的若干历史交通数据的平滑结果,作为补偿后的一组交通数据。
- [0056] 可选的,基于所述综合排队指数和所述目标判断区间对应的道路长度,确定所述目标判断区间在所述采样周期内的排队长度时,所述长度确定单元用于:
- [0057] 确定所述综合排队指数小于设定阈值时,确定所述排队长度为零;
- [0058] 确定所述综合排队指数等于设定阈值时,确定所述排队长度为前检测道路长度,其中,所述道路长度由位于所述检测器之前的前检测道路长度和位于所述检测器之后的后检测道路长度组成;

[0059] 确定所述综合排队指数大于设定阈值时,确定所述排队长度为所述道路长度与所述综合排队指数的乘积。

[0060] 本发明实施例中,首先,获取目标判断区间在相应采样周期内的一组交通数据,然后,基于获取的交通数据包含的时间占有率和平均速度,分别确定相应的时间占有率拥堵指标和速度拥堵指标,接着,基于时间占有率拥堵指标和速度拥堵指标,结合权重,确定综合排队指数,最后,基于综合排队指数和目标判断区间的道路长度,确定排队长度,这样,通过当前采样周期内交通流的变化趋势,实时地确定综合排队指数,进而确定当前排队长度,使得排队计算结果更接近真实值,从而提高了准确度,进而提高了用户体验。

附图说明

[0061] 图1为本发明实施例中判断区间划分示意图;

[0062] 图2为本发明实施例中排队长度计算方法流程图;

[0063] 图3为本发明实施例中排队长度计算方法示例图;

[0064] 图4为本发明实施例中排队长度计算装置结构示意图。

具体实施方式

[0065] 为了提高现有的排队长度计算方法的准确度,本发明实施例中,重新设计了一种排队长度计算方法,该方法为,先获取目标判断区间在相应采样周期内的一组交通数据,然后,基于上述一组交通数据包含的平均速度和预设速度阈值,确定对应的速度拥堵指标,以及基于上述一组交通数据包含的时间占有率和预设时间占有率阈值,确定对应的时间占有率拥堵指标,接着,基于速度拥堵指标和时间占有率拥堵指标,结合预设权重系数,确定综合排队指数,并基于综合排队指数和目标判断区间对应的道路长度,确定目标判断区间在当前采样周期内的排队长度。

[0066] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,并不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0067] 下面将通过具体实施例对本发明的方案进行详细描述,当然,本发明并不限于以下实施例。

[0068] 本发明实施例中,预先在被测道路上以固定间距安装检测器,且每一台检测器都会以固定间隔作为采样周期,采集交通数据,较佳的,检测器可以为断面检测器,例如,每隔250米,布设一台断面检测器。

[0069] 进一步地,确定检测器的安装后,按照检测器的安装间距,将被测道路划分为若干判断区间,具体的,一个判断区间内至少存在一个检测器,一个判断区间可分为两部分,判断区间内位于检测器之前的道路长度为前检测道路长度,判断区间内位于检测器之后的道路长度为后检测道路长度。

[0070] 例如,参阅图1所示,假设一个判断区间的道路长度为250米,且断面检测器处于判断区间的正中间,以判断区间k为例,断面检测器前125米为前检测道路长度,断面检测器后125米为后检测道路长度。

[0071] 参阅图2所示,本发明实施例中,对于目标判断区间在相应采样周期内的排队长度计算方法流程如下:

[0072] 步骤200:获取目标判断区间在相应采样周期内的一组交通数据,其中,该组交通数据至少包含在该采样周期内通过检测器的所有车辆的时间占有率和平均速度,以及通过上述监测器的车辆数目。

[0073] 具体的,先获取目标判断区间在相应采样周期内的一组交通数据,其中,该组交通数据至少包含:在上述采样周期内通过检测器的所有车辆的时间占有率,在上述采样周期内通过检测器的所有车辆的平均速度,以及在上述采样周期内通过检测器的车辆数目。

[0074] 进一步地,所谓时间占有率是指所有车辆的车身通过检测器的时长之和与采样周期的比值;所谓平均速度是指所有车辆通过检测器的瞬时速度的平均值;所谓车辆数目是指通过检测器的所有车辆的数目。

[0075] 例如,仍以图1中的判断区间k为目标判断区间,假设采样周期为5min,在当前采样周期内检测器k共检测到5台车辆经过,其中,车辆1经过检测器k的瞬时速度为“60km/h”,车身完全通过检测k的时间“0.25s”;车辆2经过检测器k的瞬时速度为“45km/h”,车身完全通过检测k的时间“0.4s”;车辆3经过检测器k的瞬时速度为“30km/h”,车身完全通过检测k的时间“0.5s”;车辆4经过检测器k的瞬时速度为“55km/h”,车身完全通过检测k的时间“0.2s”;车辆5经过检测器k的瞬时速度为“40km/h”,车身完全通过检测k的时间“0.47s”;

[0076] 由上述数据可知,获取的判断区间k在当前采样周期的一组交通数据中,时间占有率为:“ $\frac{0.25s + 0.4s + 0.5s + 0.2s + 0.47s}{5 \times 60s} = 0.606\%$ ”;平均速度为:“ $\frac{60 + 45 + 30 + 55 + 40}{5} = 46 \text{ km/h}$ ”;

车辆数目为:“5”。

[0077] 步骤210:判断目标判断区间的一组交通数据是否满足指定条件,若是,则执行步骤220,否则,执行步骤230。

[0078] 具体的,对于获取到的一组交通数据,还需判断该组交通数据是否满足指定条件,其中,指定条件至少包含以下任意一种或组合:该组交通数据包含的车辆数目大于第一设定阈值,该组交通数据包含的时间占有率大于第二设定阈值,以及该组交通数据包含的平均速度大于第三设定阈值。

[0079] 进一步地,本发明实施例中,在正式使用交通数据计算排队长度之前,先利用指定条件清洗非正常交通数据,具体的,由于道路的通行能力有限,因此,通过检测器的车辆数目必定在第一设定阈值内,对于超过第一设定阈值的车辆数目,可认为是非正常交通数据,例如,假设一个判断区间为500米,则可将第一设定阈值设定为“100”;

[0080] 同理,即便检测器检测到采样周期的每一秒内都有车辆通过,时间占有率也不会超过1,故,可将第二设定阈值设定为“1”;

[0081] 同理,每条道路都有限速要求,因此,通过检测器的所有车辆的平均速度必定在第三设定阈值内,对于超过第三设定阈值的平均速度,可以认为是非正常交通数据,例如,假设被测道路限速为100km/h,则可将第三设定阈值设定为“100”。

[0082] 进一步地,判断目标判断区间的一组交通数据是否满足指定条件,若是,则执行步骤220,否则,执行步骤230。

[0083] 例如,继续以前述示例进行说明,当前获取的交通数据A中,车辆数目为“5”,时间

占有率为“0.606%”，平均速度为“46”，假设第一设定阈值为“100”，第二设定阈值为“1”，第三设定阈值为“100”，显然，交通数据A不满足指定条件，故执行步骤230。

[0084] 当然，假设当前获取的一组交通数据B中，车辆数目为“53”，时间占有率为“1.1”，平均速度为“87”，显然，交通数据B满足指定条件，故执行步骤220。

[0085] 步骤220：剔除上述一组交通数据，并基于预设数据补偿规则，对该组交通数据进行数据补偿，获得补偿后的一组交通数据。

[0086] 具体的，对于前一步骤中在对交通数据进行清洗时，被剔除的交通数据，需基于预设数据补偿规则，对该组交通数据进行数据补偿，并获得补偿后的一组交通数据。

[0087] 进一步地，首先，确定当前一组交通数据连续被剔除的序号，并判断上述序号是否小于等于N，确定是时，取位于当前一组交通数据对应的采样周期之前的T个采样周期的各组交通数据的平均结果，作为补偿后的一组交通数据，否则，取位于当前一组交通数据对应的采样周期之前的若干历史交通数据的平滑结果，作为补偿后的一组交通数据，其中，N为大于零的整数，T为大于零的整数，且T小于等于N。

[0088] 例如，以前述交通数据B为例，假设N=T=3，且交通数据B对应的采样周期为第m个采样周期，若交通数据B为连续被剔除的第2组交通数据，则取“第(m-1)个”采样周期的交通数据、“第(m-2)个”采样周期的交通数据和“第(m-3)个”采样周期的交通数据的平均结果作为交通数据B被剔除后的交通数据；

[0089] 若交通数据B为连续被剔除的第3组交通数据，则取第m个采样周期之前的若干历史交通数据的平滑结果。

[0090] 较佳的，本发明实施例中，采样以下公式表示判断区间i在第m个采样周期之前的若干历史交通数据的平滑结果 $\hat{x}_i(m)$ ：

$$[0091] \quad \hat{x}_i(m) = Hx_i^n(m) = \alpha x_i^n(m) + (1 - \alpha)x_i^{n-1}(m)$$

[0092] 其中， $x_i^n(m)$ 为交通数据B， $x_i^{n-1}(m)$ 为上周同一天第m个采样周期的历史交通数据， α 为平滑系数，用于反映不同时间当前实测数据在历史数据中的作用，可基于实际调整，例如，可取“0.8”。

[0093] 本发明实施例中，对于连续少于N个采样周期的交通数据的缺失，可以通过前一段采样周期内的交通数据进行恢复，而对于超过N个采样周期的交通数据的缺失，一定程度上可以认为是检测器损坏或通讯中断，由于历史交通数据在一定程度上是平稳变化的，波动性小，具有一定代表性，故可以采用历史交通数据的平滑结果作为补偿后的一组交通数据。

[0094] 步骤230：基于该组交通数据包含的车辆数目、时间占有率和平均速度，确定对应的等效车身长度，并判断上述等效车身长度是否符合设定正常车身条件，若是，则执行步骤240，否则，执行步骤220。

[0095] 具体的，确定当前获取的一组交通数据不满足指定条件后，继续对交通数据进行交通流理论筛选操作，即，首先，基于该组交通数据包含的车辆数目、时间占有率和平均速度，确定对应的等效车身长度，然后，判断确定的等效车身长度是否符合设定正常车身条件，若是，则执行步骤240，否则，执行步骤220。

[0096] 较佳的，本发明实施例中，可以通过以下公式计算判断区间i在第m个采样周期的等效车身长度 $l_i(m)$ ：

$$[0097] \quad l_i(m) = \frac{o_i(m)v_i(m)}{q_i(m)},$$

[0098] 其中, $o_i(m)$ 表示判断区间 i 的第 m 个采样周期的时间占有率, $v_i(m)$ 表示判断区间 i 的第 m 个采样周期的平均速度, $q_i(m)$ 表示判断区间 i 的第 m 个采样周期的车辆数目。

[0099] 例如, 假设等效车身条件为“0.002km-0.02km”, 以前述示例交通数据A为例, 确定交通数据A的等效车身长度为“ $\frac{46 \times 0.606\%}{5} = 0.0558$ ”, 显然, “0.0558” 满足等效车身条件,

进而执行步骤240。

[0100] 本发明实施例中, 通过设置等效车身条件, 判断交通数据是否异常, 若计算所得的等效车身长度满足等效车身条件, 则认为相应组交通数据正常, 可用, 若计算所得的等效车身长度不满足等效车身条件, 则认为相应组交通数据异常, 不可用。

[0101] 步骤240: 基于平均速度和预设速度阈值, 确定对应的速度拥堵指标, 以及基于时间占有率和预设时间占有率阈值, 确定对应的时间占有率拥堵指标。

[0102] 具体的, 确定待计算的一组交通数据后, 基于该组交通数据包含的平均速度和预设速度阈值, 确定对应的速度拥堵指标, 以及基于该组交通数据包含的时间占有率和预设时间占有率阈值, 确定对应的时间占有率拥堵指标。

[0103] 较佳的, 本发明实施例中, 可以采用以下公式计算判断区间 i 在第 m 个采样周期的交通拥堵指标 J_v :

$$[0104] \quad J_v = 1 - \frac{v_i(m)}{v_f},$$

[0105] 其中, $v_i(m)$ 表示判断区间 i 在第 m 个采样周期所获取的交通数据包含的平均速度, v_f 表示预设速度阈值, 例如, 可以为120km/h。

[0106] 较佳的, 本发明实施例中, 可以采用以下公式计算判断区间 i 在第 m 个采样周期的时间占有率拥堵指标 J_o :

$$[0107] \quad J_o = \frac{o_i(m)}{o_{\max}},$$

[0108] 其中, $o_i(m)$ 表示判断区间 i 在第 m 个采样周期所获取的交通数据包含的时间占有率, o_{\max} 表示时间占有率的最大经验值, 一般取0.9至1。

[0109] 步骤250: 基于所述速度拥堵指标和所述时间占有率拥堵指标, 结合预设权重系数, 确定综合排队指数。

[0110] 具体的, 确定速度拥堵指标和时间占有率拥堵指标后, 基于已确定的速度拥堵指标和时间占有率拥堵指标, 结合预设的权重系数, 确定综合排队指数。

[0111] 较佳的, 本发明实施例中, 可以采用以下公式计算判断区间 i 在第 m 个采样周期的综合排队指数 J :

$$[0112] \quad J = \eta J_v + (1 - \eta) J_o,$$

[0113] 其中, J_v 表示速度拥堵指标, J_o 表示时间占有率拥堵指标, η 表示预设权重系数, 一般取值范围为0至1, 初次调试时可以取0.5, 之后, 可根据实际情况进行适应性调整。

[0114] 步骤260:基于所述综合排队指数和所述目标判断区间对应的道路长度,确定所述目标判断区间在所述采样周期内的排队长度。

[0115] 具体的,确定目标判断区间在相应采样周期的综合排队指数后,可进一步集合目标判断区间对应的道路长度,确定目标判断区间在该采样周期内的排队长度。

[0116] 进一步地,确定综合排队指数小于设定阈值时,确定目标判断区间的排队长度为零;确定综合排队指数等于设定阈值时,确定目标判断区间的排队长度为前检测道路长度;确定综合排队指数大于设定阈值时,确定目标判断区间的排队长度为道路长度与综合排队指数的乘积。

[0117] 本发明实施例中,优选的设定阈值为0.5。

[0118] 较佳的,本发明实施例中,若前检测道路长度为 L_a ,后前侧道路长度为 L_b ,若 J 小于0.5,则排队长度为0,表征当前通行顺畅,无拥堵;若 J 等于0.5,则目标判断区间的排队长度为 L_a ;若 J 大于0.5,则目标判断区间的排队长度为 $(L_a+L_b)*J$ 。

[0119] 下面结合具体的实施场景,对本发明上述实施例作进一步详细说明。

[0120] 场景一:

[0121] 参阅图3所示,本发明实施例中,假设目标判断区间道路长度为430米,其中,前检测道路长度为230米,后检测道路长度为200米。

[0122] 如图3中(a)所示,综合排队指数小于0.5时,无拥堵路段;

[0123] 如图3中(b)所示,综合排队指数等于0.5时,排队长度为230米;

[0124] 如图3中(c)所示,综合排队指数大于0.5且小于1时,排队长度为230米至430米之间;

[0125] 如图3中(d)所示,综合排队指数等于1时,排队长度为430米。

[0126] 基于上述实施例,参阅图4所示,本发明实施例中,排队长度计算装置,至少包括获取单元40、指标确定单元41、指数确定单元42和长度确定单元43,其中,

[0127] 获取单元40,用于获取目标判断区间在相应采样周期内的一组交通数据,其中,所述目标判断区间内存在至少一个检测器,所述一组交通数据至少包含在所述采样周期内通过所述检测器的所有车辆的时间占有率和平均速度;

[0128] 指标确定单元41,用于基于平均速度和预设速度阈值,确定对应的速度拥堵指标,以及基于时间占有率和预设时间占有率阈值,确定对应的时间占有率拥堵指标;

[0129] 指数确定单元42,用于基于所述速度拥堵指标和所述时间占有率拥堵指标,结合预设权重系数,确定综合排队指数;

[0130] 长度确定单元43,用于基于所述综合排队指数和所述目标判断区间对应的道路长度,确定所述目标判断区间在所述采样周期内的排队长度。

[0131] 可选的,所述一组交通数据还包括在所述采样周期内通过所述检测器的车辆数目。

[0132] 可选的,所述装置还包括预处理单元44,所述预处理单元44用于:

[0133] 获取目标判断区间在相应采样周期内的一组交通数据之后,基于平均速度和预设速度阈值,确定对应的速度拥堵指标,以及基于时间占有率和预设时间占有率阈值,确定对应的时间占有率拥堵指标之前,执行以下操作:

[0134] 判断所述一组交通数据是否满足指定条件,所述指定条件用于清洗非正常交通数

据；

[0135] 确定满足时，剔除所述一组交通数据，并基于预设数据补偿规则，对所述一组交通数据进行数据补偿，获得补偿后的一组交通数据。

[0136] 可选的，所述指定条件至少包含以下任意一种或组合：

[0137] 所述一组交通数据包含的车辆数目大于第一设定阈值，

[0138] 所述一组交通数据包含的时间占有率大于第二设定阈值，

[0139] 所述一组交通数据包含的平均速度大于第三设定阈值。

[0140] 可选的，所述预处理单元44用于：

[0141] 确定不满足时，基于所述一组交通数据包含的车辆数目、时间占有率和平均速度，确定所述一组交通数据对应的等效车身长度；

[0142] 判断所述等效车身长度是否符合设定正常车身条件；

[0143] 确认符合时，无需处理；否则，剔除所述一组交通数据，并基于预设数据补偿规则，对所述一组交通数据进行数据补偿，获得补偿后的一组交通数据。

[0144] 可选的，基于预设数据补偿规则，对所述一组交通数据进行数据补偿，获得补偿后的一组交通数据时，所述预处理单元44用于：

[0145] 确定所述一组交通数据连续被剔除的序号，并判断所述序号是否小于等于N，其中，N为大于零的整数；

[0146] 确定是时，取位于所述一组交通数据对应的采样周期之前的，T个采样周期的各组交通数据的平均结果，作为补偿后的一组交通数据，其中，T为大于零的整数，且T小于等于N；

[0147] 否则，取位于所述一组交通数据对应的采样周期之前的若干历史交通数据的平滑结果，作为补偿后的一组交通数据。

[0148] 可选的，基于所述综合排队指数和所述目标判断区间对应的道路长度，确定所述目标判断区间在所述采样周期内的排队长度时，所述长度确定单元43用于：

[0149] 确定所述综合排队指数小于设定阈值时，确定所述排队长度为零；

[0150] 确定所述综合排队指数等于设定阈值时，确定所述排队长度为前检测道路长度，其中，所述道路长度由位于所述检测器之前的前检测道路长度和位于所述检测器之后的后检测道路长度组成；

[0151] 确定所述综合排队指数大于设定阈值时，确定所述排队长度为所述道路长度与所述综合排队指数的乘积。

[0152] 综上所述，本发明实施例中，首先，获取目标判断区间在相应采样周期内的一组交通数据，然后，基于获取的交通数据包含的时间占有率和平均速度，分别确定相应的时间占有率拥堵指标和速度拥堵指标，接着，基于时间占有率拥堵指标和速度拥堵指标，结合权重，确定综合排队指数，最后，基于综合排队指数和目标判断区间的道路长度，确定排队长度，这样，通过当前采样周期内交通流的变化趋势，实时地确定综合排队指数，进而确定当前排队长度，使得排队计算结果更接近真实值，从而提高了准确度，进而提高了用户体验。

[0153] 本领域内的技术人员应明白，本发明的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此，本发明可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且，本发明可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机

可用存储介质(包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等)上实施的计算机程序产品的形式。

[0154] 本发明是参照根据本发明实施例的方法、设备(系统)、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器,使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

[0155] 这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中,使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品,该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

[0156] 这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上,使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理,从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

[0157] 尽管已描述了本发明的优选实施例,但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念,则可对这些实施例作出另外的变更和修改。所以,所附权利要求意欲解释为包括优选实施例以及落入本发明范围的所有变更和修改。

[0158] 显然,本领域的技术人员可以对本发明实施例进行各种改动和变型而不脱离本发明实施例的精神和范围。这样,倘若本发明实施例的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

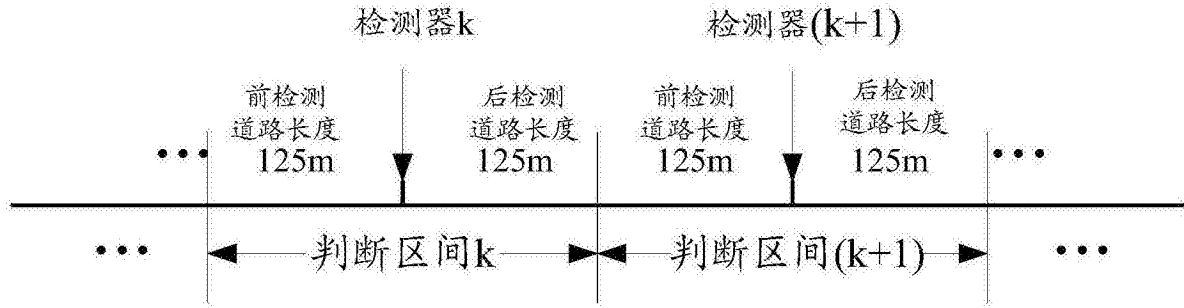


图1

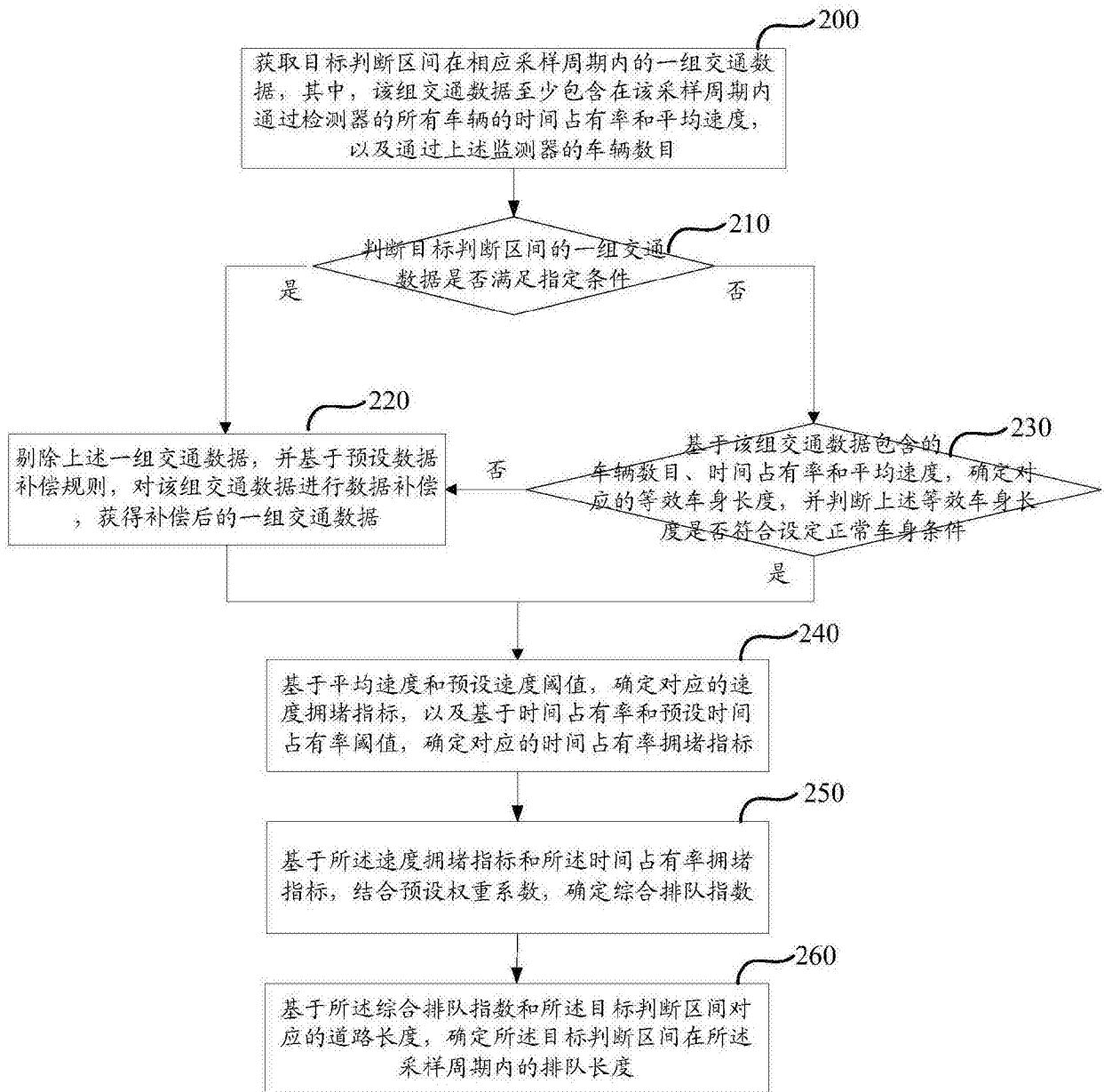


图2

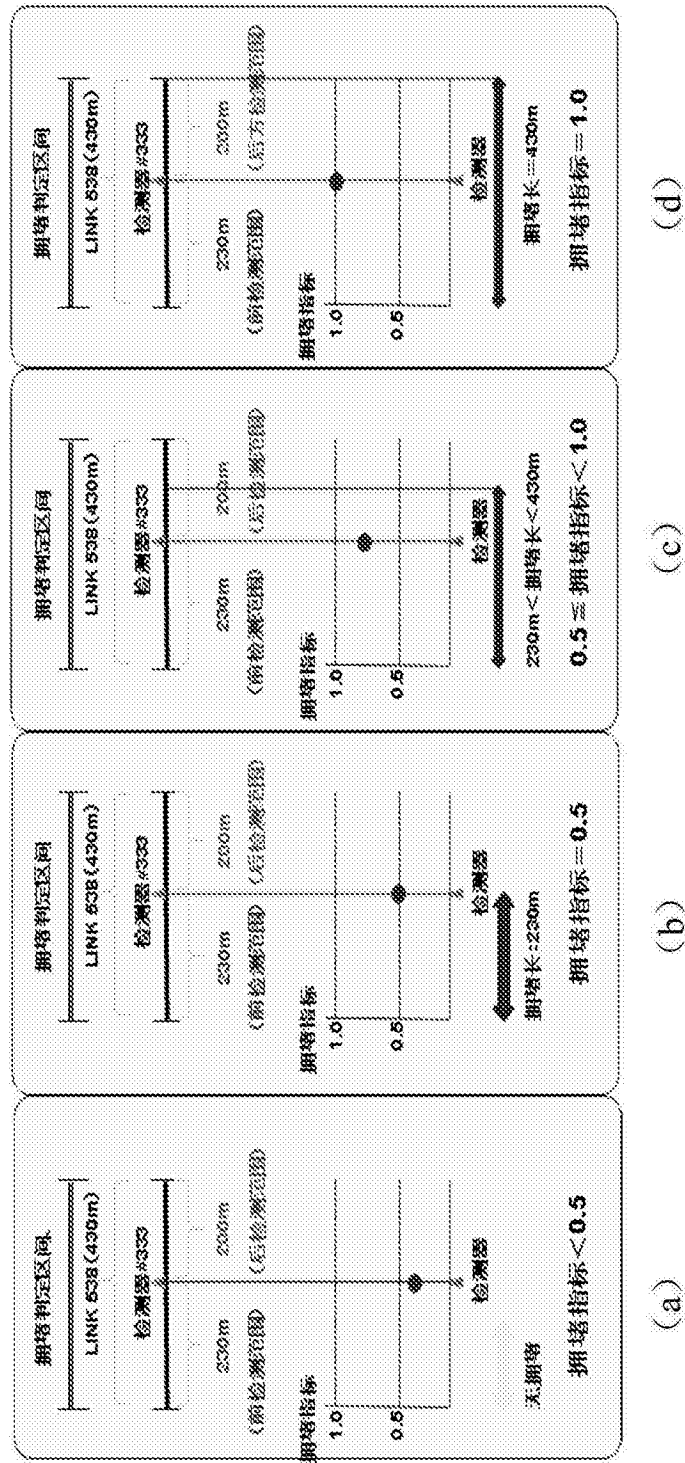


图3

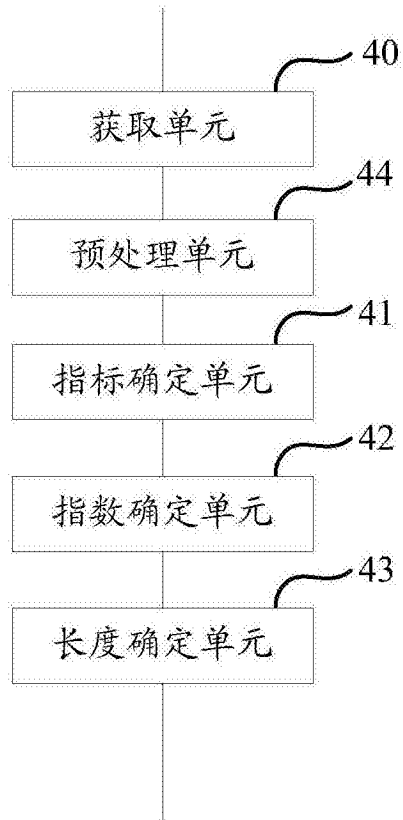


图4